Artículo de investigación

Factores determinantes del retraso del crecimiento extrauterino en recién nacidos prematuros: un análisis multifactorial

Determinants of extrauterine growth retardation in preterm newborns: a multifactorial analysis

Fatores determinantes do atraso no crescimento extrauterino em recém-nascidos prematuros: uma análise multifatorial

Mg. Jesica Díaz[1], Dra. Ana Re[2], Dr. Vicente Contini[3], Dra. Cynthia Bagnasco[4], Dra. Cecilia Criscione[5], Dra. María Victoria Strada[6]

RESUMEN

Introducción. El retraso del crecimiento extrauterino (RCEU) es una complicación frecuente en recién nacidos prematuros, con implicaciones significativas para su desarrollo a corto y largo plazo. Este estudio analiza los factores asociados al RCEU en una cohorte de prematuros hospitalizados.

Población y métodos. Estudio observacional, longitudinal y retrospectivo que incluyó 72 recién nacidos prematuros menores de 32 semanas de gestación y/o con peso inferior a 1500 gramos, hospitalizados en el Servicio de Neonatología del Nuevo Hospital Iturraspe de Santa Fe entre enero de 2022 y diciembre de 2023. Se analizaron variables demográficas, antropométricas, clínicas y nutricionales, utilizando análisis estadísticos multivariados para identificar factores predictivos del crecimiento.

Resultados. La edad gestacional media fue de 29,4 semanas. El tiempo medio de recuperación del peso de nacimiento fue de 11,5 días, mostrando una correlación negativa con el puntaje Z a las 36 semanas ($r = -0,458$, $p < 0,01$) y al alta ($r = -0,381$, $p < 0,01$). La displasia broncopulmonar (DBP) mostró una asociación significativa con el retraso del crecimiento (32,2 %, $\chi^2 = 7,764$, $p = 0,005$). La urea sérica a los 15 días fue el mejor predictor bioquímico del crecimiento (ROC = 0,795).

1 Licenciada en Nutrición. Magíster en Nutrición y Biotecnología Alimentaria. Especialista en Nutrición Pediátrica. Nutricionista del Servicio de Neonatología, Nuevo Hospital J.B. Iturraspe, Santa Fe, Argentina. Docente, Universidad Católica de Santa Fe, Argentina. ORCID: 0000-0002-8169-2744

2 Médica. Especialista en Pediatría y Neonatología. Coordinadora del Servicio de Neonatología, Nuevo Hospital Iturraspe, Santa Fe, Argentina. ORCID: 0009-0006-2160-2424

3 Médico. Especialista en Pediatría y Neonatología. Jefe del Servicio de Neonatología, Nuevo Hospital Iturraspe, Santa Fe, Argentina. ORCID: 0009-0001-8082-1612

4 Médica. Especialista en Pediatría y Neonatología. Médica de guardia y de consultorio de seguimiento de recién nacido de alto riesgo, Nuevo Hospital Iturraspe, Santa Fe, Argentina. Instructora en Terreno de Cátedra de Pediatría, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. ORCID: 0009-0007-1666-7298

5 Médica. Especialista en Pediatría y Neonatología. Coordinadora del Servicio de Neonatología, Nuevo Hospital Iturraspe, Santa Fe, Argentina. ORCID: 0009-0008-1055-2315

6 Médica. Especialista en Pediatría y Neonatología. Coordinadora del Servicio de Neonatología, Nuevo Hospital Iturraspe, Santa Fe, Argentina. ORCID: 0009-0001-5442-3039

Correspondencia: nutjesicadiaz@gmail.com

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 2 de marzo de 2025

Aceptado: 10 de mayo de 2025

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0.

Conclusiones. El peso de nacimiento y el tiempo de recuperación del peso natal son predictores cruciales del crecimiento posterior. La displasia broncopulmonar impacta significativamente en el crecimiento extrauterino. La implementación de estrategias nutricionales tempranas y personalizadas, junto con el monitoreo estrecho de pacientes con factores de riesgo identificados, son fundamentales para optimizar el crecimiento extrauterino en prematuros.

***Palabras clave**: retardo de crecimiento postnatal; recién nacido prematuro, displasia broncopulmonar, nutrición parenteral, nutrición enteral.*

ABSTRACT

Introduction. Extrauterine growth retardation (EUGR) is a common complication in preterm newborns, with significant implications for their short- and long-term development. This study analyzes the factors associated with EUGR in a cohort of hospitalized preterm infants.

Population and methods. This observational, longitudinal, and retrospective study included 72 preterm newborns under 32 weeks of gestation and/or weighing less than 1500 grams, hospitalized in the NICU of Hospital Iturraspe of Santa Fe, Argentina, between January 2022 and December 2023. Demographic, anthropometric, clinical, and nutritional variables were analyzed using multivariate statistical analysis to identify predictive factors for growth.

Results. The mean gestational age was 29.4 weeks. The average time to regain birth weight was 11.5 days, showing a negative correlation with the Z-score at 36 weeks ($r = -0.458$, $p < 0.01$) and at discharge ($r = -0.381$, $p < 0.01$). Bronchopulmonary dysplasia (BPD) was significantly associated with growth delay (32.2%, $\chi^2 = 7.764$, $p = 0.005$). Serum urea at 15 days was the best biochemical predictor of growth (ROC = 0.795).

Conclusions. Birth weight and the time to regain birth weight are crucial predictors of subsequent growth. Bronchopulmonary dysplasia significantly impacts extrauterine growth. The implementation of early and personalized nutritional strategies, along with close monitoring of patients with identified risk factors, are essential to optimize extrauterine growth in preterm infants.

***Keywords:** failure to thrive; infant, premature; bronchopulmonary dysplasia; parenteral nutrition; enteral nutrition.*

RESUMO

Introdução. O atraso no crescimento extrauterino (ACEU) é uma complicação comum em recém-nascidos prematuros, com repercussões importantes no desenvolvimento a curto e longo prazo. Este estudo buscou analisar os fatores associados ao ACEU em uma coorte de prematuros internados em unidade neonatal.

População e métodos. Trata-se de um estudo observacional, longitudinal e retrospectivo, que incluiu 72 recém-nascidos prematuros com idade gestacional inferior a 32 semanas e/ou peso menor que 1500 gramas, internados no Serviço de Neonatologia do Novo Hospital Iturraspe, em Santa Fé, entre janeiro de 2022 e dezembro de 2023. Foram avaliadas variáveis demográficas, antropométricas, clínicas e nutricionais, com aplicação de análise estatística multivariada para identificar preditores de crescimento.

Resultados. A idade gestacional média foi de 29,4 semanas. O tempo médio para recuperação do peso de nascimento foi de 11,5 dias, apresentando correlação negativa significativa com o escore Z nas 36 semanas de idade corrigida ($r = -0,458$; $p < 0,01$) e na alta hospitalar ($r = -0,381$; $p < 0,01$). A displasia broncopulmonar (DBP) esteve significativamente associada ao atraso do crescimento, ocorrendo em 32,2 % dos casos ($\chi^2 = 7,764$; $p = 0,005$). A ureia sérica no 15º dia de vida foi o marcador bioquímico mais sensível para prever o crescimento (AUC ROC = 0,795).

Conclusões. O peso ao nascer e o tempo necessário para recuperá-lo são preditores fundamentais do crescimento pós-natal. A presença de displasia broncopulmonar afeta de maneira significativa o crescimento extrauterino. A adoção precoce de estratégias nutricionais individualizadas, aliada ao acompanhamento rigoroso dos recém-nascidos com fatores de risco identificados, é essencial para favorecer um crescimento adequado nessa população vulnerável.

***Palavras-chave:** retardo do crescimento neonatal; recém-nascido prematuro; displasia broncopulmonar; nutrição parenteral; nutrição enteral.*

doi: https://doi.org/10.61481/Rev.enferm.neonatal.n48.01

Cómo citar: Díaz J, Re A, Contini V, Bagnasco C, Criscione C, Strada MV. Factores determinantes del retraso del crecimiento extrauterino en recién nacidos prematuros: un análisis multifactorial. *Rev Enferm Neonatal.* Agosto 2025;48:6-12.

INTRODUCCIÓN

El nacimiento prematuro representa un desafío significativo en la medicina neonatal moderna; el retraso del crecimiento extrauterino (RCEU) es una de sus complicaciones más frecuentes y relevantes.[1] La transición del ambiente intrauterino al extrauterino impone adaptaciones fisiológicas y metabólicas que pueden impactar el desarrollo del neonato.[2,3] Un crecimiento extrauterino adecuado es fundamental para el desarrollo neurológico y somático óptimo del recién nacido prematuro.[4-6] La identificación temprana de factores de riesgo y la implementación de estrategias preventivas son esenciales para mejorar el pronóstico de estos pacientes.[3,7,8]

El objetivo de este estudio fue analizar los factores determinantes del crecimiento extrauterino en recién nacidos prematuros, evaluando variables clínicas, nutricionales y morbilidades asociadas durante su hospitalización.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Lugar y fecha: Este estudio se realizó en el Servicio de Neonatología del Nuevo Hospital Iturraspe de Santa Fe, entre enero de 2022 y diciembre de 2023.

Diseño: Estudio observacional, longitudinal y retrospectivo.

Población: Se incluyeron recién nacidos prematuros menores de 32 semanas de gestación y/o con peso inferior a 1500 gramos. Se excluyeron pacientes con malformaciones congénitas, fallecidos antes del alta hospitalaria, derivados a otros centros o con datos incompletos.

Variables analizadas: Se recolectaron datos demográficos, antropométricos (peso al nacer, perímetro cefálico, longitud corporal, puntajes Z), clínicos (edad gestacional [EG], morbilidades asociadas, intervenciones médicas) y nutricionales (duración de la nutrición parenteral, tiempo hasta alcanzar la nutrición enteral completa).

Se consideró la definición longitudinal de RCEU como la pérdida de peso de más de 1 (o 2) desviaciones estándar (DE) entre el nacimiento y un tiempo t determinado. Los tiempos t propuestos en la literatura son tres: 28 días de edad posnatal, 36 semanas de EG y edad al alta.[9] Se utilizaron las curvas de crecimiento de Intergrowth-21 (tamaño al nacer y crecimiento postnatal) para determinar el puntaje Z.[10,11] A lo largo del trabajo se analiza la modificación del puntaje Z de peso.

Definiciones diagnósticas

Displasia broncopulmonar (DBP): Necesidad de oxígeno suplementario ≥28 días y/o dependencia de oxígeno a las 36 semanas de edad postmenstrual, clasificada en leve, moderada o grave según los criterios de Jobe y Bancalari.[12]

Enterocolitis necrotizante (ECN): Diagnosticada mediante criterios clínicos (distensión abdominal, residuos gástricos, sangre en heces) y radiológicos (neumatosis intestinal, neumoperitoneo), clasificada según estadios de Bell modificados (estadio II o superior).[13]

Sepsis: Confirmada por hemocultivo positivo y criterios clínicos (inestabilidad térmica, taquicardia, leucocitosis o leucopenia).

Parámetros bioquímicos: Fosfato sérico <4 mg/dl; urea sérica <20 mg/dl y albúmina <3 g/dl se consideraron indicadores para ajustar los aportes nutricionales.

En el Servicio de Neonatología del Nuevo Hospital Iturraspe las prácticas nutricionales se encuentran estandarizadas. La nutrición parenteral (NPT) precoz y agresiva, se inició dentro de las primeras 24 horas postnatales, con aportes progresivos (proteínas: 3,5 g/kg/día, lípidos: 3 g/kg/día). La NPT se suspendió al alcanzar el 70 % de los requerimientos por vía enteral. La nutrición enteral se inició con leche materna o fórmula para prematuros (10-20 ml/kg/día), avanzando 20-25 ml/kg/día hasta alcanzar el aporte enteral completo (150 ml/kg o más, según la tolerancia o las morbilidades del paciente). La leche humana se fortificó a partir de los 50 ml/kg/día.

Análisis estadístico: Se realizaron análisis descriptivos, correlaciones de Pearson, pruebas de chi-cuadrado, análisis ROC y regresión logística multivariada. Los datos se procesaron utilizando el programa estadístico SPSS.

RESULTADOS

Características basales: Se incluyeron 72 recién nacidos. La edad gestacional media de nacimiento fue de 29,4 semanas (rango 24-32 semanas), con una concentración principal entre las 29-31 semanas (66,7 %); la edad gestacional media al alta fue de 43,1 semanas (rango 35-62 semanas). El 80,6 % fueron embarazos únicos y el 19,4 %, partos vaginales.

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) se observó en el 29,2 % de los casos, hipertensión materna en el 34,7 %, preeclampsia en el 18,1 % y *doppler* alterado en el 16,7 % *(Tablas 1 y 2*).

Evolución antropométrica: El peso medio al nacer fue de 1219 gramos. El tiempo medio para recuperar el peso al nacer fue de 11,5 días, mostrando una correlación negativa significativa con los cambios en el puntaje Z de peso a las 36 semanas (r = -0,458, p <0,01) y al alta (r = -0,381, p <0,01). El puntaje Z de peso mostró un deterioro progresivo desde el nacimiento (-0,06) hasta las 36 semanas (-1,24), con recuperación parcial al alta (-0,97). Se encontró una correlación positiva significativa entre el puntaje Z de peso al nacer y los puntajes Z a los 28 días (r = 0,738, p <0,01), 36 semanas (r = 0,798, p <0,01) y al alta (r = 0,686, p <0,01) (*Tabla 3).*

Morbilidades y complicaciones: La DBP tuvo una incidencia del 32,2 %, mostrando una asociación significativa con el retraso del crecimiento (χ^2 = 7,764,

Tabla 1. Parámetros maternos y neonatales: valores medios y dispersión (n: 72)

Variable	Media	Desviación estándar/rango
Edad materna (años)	25	5,57 (15-37)
Edad gestacional (semanas)	29,4	1,82 (24-32)
Peso al nacimiento (gramos)	1219,28	249,80
Nutrición parenteral (días)	12,47	11,38
Duración de ventilación mecánica (días)	10,72	18,96
Duración de oxigenoterapia (días)	23,99	26,75

Tabla 2. Características clínicas y perinatales de la población estudiada (n: 72)

Variable	N	%
Sexo masculino	40	55,6
Sexo femenino	32	44,4
Embarazo único	58	80,6
Embarazo múltiple	13	18,1
Cesárea	58	80,6
Parto vaginal	14	19,4
Restricción del crecimiento intrauterino	21	29,2
Hipertensión materna	25	34,7
Preeclampsia	13	18,1
Doppler alterado	12	16,7
Displasia broncopulmonar	21	32,2
Hemorragia intraventricular	4	6,8
Sepsis	29	40,3
Conducto arterioso persistente	24	33,3
Enterocolitis necrotizante	6	8,3
Hipofosfatemia	23	31,9
Calostroterapia	67	93,1
Ventilación mecánica	46	63,9

Tabla 3. Puntaje Z de peso en neonatos según la presencia de patologías durante la internación neonatal (n: 72)

Patología	Grupo	Peso al nacer Puntaje Z (media ± DE)	Peso a los 28 días Puntaje Z (media ± DE)	Peso a las 36 semanas Puntaje Z (media ± DE)	Peso al alta Puntaje Z (media ± DE)
Enterocolitis necrotizante	Presente	-0,28 ± 1,67	-1,64 ± 1,71	-1,97 ± 0,95	-2,04 ± 1,05
	Ausente	-0,12 ± 1,14	-0,78 ± 1,08	-1,1 ± 1,05	-1,02 ± 1,04
Displasia broncopulmonar	Presente	0,39 ± 0,99	-0,53 ± 0,88	-1,12 ± 0,82	-1,04 ± 0,80
	Ausente	-0,40 ± 1,2	-1,03 ± 1,26	-1,22 ± 1,18	-1,21 ± 1,67
Conducto arterioso persistente	Presente	-0,01 ± 1,01	-0,77 ± 1,04	-1,09 ± 1,13	-0,97 ± 1,16
	Ausente	-0,21 ± 1,27	-0,91 ± 1,23	-1,23 ± 1,05	-1,20 ± 1,05
Retinopatía del prematuro	Presente	-0,24 ± 1,16	-1,23 ± 1,30	-1,93 ± 0,82	-1,66 ± 1,11
	Ausente	-0,11 ± 1,2	-0,79 ± 1,14	-1,03 ± 1,02	-1,01 ± 1,05
Hemorragia intraventricular	Presente	0,51 ± 1,87	-0,54 ± 1,1	-0,90 ± 1,23	-1,09 ± 1,17
	Ausente	-0,18 ± 1,13	-0,89 ± 1,18	-1,21 ± 1,07	-1,13 ± 1,09
Hipofosfatemia	Presente	-1,24 ± 1,23	-1,00 ± 1,26	-1,46 ± 1,23	-1,38 ± 1,11
	Ausente	-0,9 ± 1,18	-0,8 ± 1,13	-1,06 ± 0,98	-1,01 ± 1,07
Sepsis	Presente	-0,9 ± 1,31	-0,92 ± 1,22	-1,36 ± 1,08	-1,32 ± 1,05
	Ausente	-0,18 ± 1,1	-0,82 ± 1,14	-1,05 ± 1,06	-0,97 ± 1,1

p = 0,005) y un impacto negativo en el puntaje Z (-0,52). La sepsis afectó al 40,3 % de los casos, mientras que el conducto arterioso persistente (DAP) se presentó en el 33,3 %. La ECN tuvo una incidencia del 8,3 %, con un impacto adicional en el puntaje Z de -0,45. Por último, la hipofosfatemia se presentó en el 31,9 % de los casos.

Aspectos nutricionales: La duración media de la nutrición parenteral fue de 12,4 días, con una correlación con un puntaje Z más desfavorable (p <0.001). La calostroterapia se utilizó en el 93,1 % de los casos. El tiempo medio hasta alcanzar la nutrición enteral completa fue de 11,5 días, con una correlación negativa con el puntaje Z a las 36 semanas (r = -0,458, p <0,001), a mayor tiempo, menor ganancia de peso. La mayoría de los neonatos (91,7 %) recibieron una nutrición enteral mixta (leche humana más fórmula para prematuros).

Parámetros bioquímicos: La urea sérica a los 15 días fue el mejor predictor bioquímico del crecimiento (ROC = 0,795, IC95%: 0,594-0,996). La albúmina a los 15 días mostró un valor predictivo moderado (ROC = 0,650).

Soporte respiratorio: El 63,9 % de los neonatos requirió ventilación mecánica, con una duración media de 10,7 días y una correlación negativa con el puntaje Z al alta (r = -0,42, p <0,001). Los requerimientos de oxígeno tuvieron una duración media de 23,9 días y se correlacionaron con el desarrollo de DBP (r = 0,68, p <0,001) y un impacto negativo en el puntaje Z (-0,15 por semana de oxigenoterapia).

DISCUSIÓN

El presente estudio confirmó la alta prevalencia del RCEU en recién nacidos prematuros menores de 32 semanas de gestación; se evidenció una disminución progresiva del puntaje Z de peso hasta las 36 semanas y una recuperación parcial al alta. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Rogulska et al., quienes identificaron el crecimiento postnatal deficiente como un problema frecuente en esta población y señalaron su asociación con diversas morbilidades neonatales.[14]

En contraste con los hallazgos de Andrews et al., quienes demostraron que la pérdida de peso postnatal no es un fenómeno inevitable y que el crecimiento puede mantenerse en valores esperados con un adecuado soporte nutricional, nuestros resultados muestran una reducción significativa del puntaje Z durante la hospitalización.[5]

El impacto de la DBP en el crecimiento extrauterino observado en nuestra cohorte es consistente con lo descrito por McNelis et al., quienes reportaron que la DBP afecta significativamente la ganancia ponderal en prematuros debido al aumento de los requerimientos energéticos y la prolongación del soporte respiratorio.[2] Asimismo, Rogulska et al. encontraron una fuerte asociación entre la DBP y el deterioro del puntaje Z, lo que refuerza la relevancia de esta patología como factor determinante del crecimiento neonatal.[14]

En cuanto a los biomarcadores del crecimiento, nuestros resultados destacan el valor predictivo de la urea sérica a los 15 días de vida, lo que concuerda con las observaciones de Ong et al., quienes postularon que ciertos marcadores metabólicos pueden utilizarse para ajustar intervenciones nutricionales y mejorar el crecimiento postnatal en prematuros.[15]

Por último, nuestros hallazgos resaltan la importancia del estado nutricional temprano, con un impacto significativo del tiempo hasta alcanzar la nutrición enteral completa en el crecimiento posterior. Esta observación es coherente con lo descrito por McNelis et al., quienes enfatizaron la necesidad de estrategias nutricionales individualizadas para optimizar el crecimiento en esta población vulnerable.[2]

LIMITACIONES

El estudio presenta un tamaño muestral moderado y una necesidad de seguimiento a largo plazo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación de protocolos nutricionales personalizados, el monitoreo estrecho de pacientes con factores de riesgo identificados, el desarrollo de estudios multicéntricos con mayores tamaños muestrales y la evaluación de intervenciones preventivas específicas.

CONCLUSIONES

El peso al nacimiento es un predictor crucial del crecimiento posterior. La displasia broncopulmonar impacta significativamente en el crecimiento extrauterino. El tiempo de recuperación del peso al nacer es un indicador pronóstico importante. Las estrategias nutricionales tempranas son fundamentales para mejorar el crecimiento extrauterino en prematuros.

REFERENCIAS

1. Avila-Alvarez A, Solar Boga A, Bermúdez-Hormigo C, Fuentes Carballal J. Restricción del crecimiento extrauterino en recién nacidos de menos de 1.500 gramos de peso al nacer. *An Pediatr.* 2018 Dec;89(6):325-332.
2. McNelis K, Thoene M, Huff KA, Fu TT, Alja'nini Z, Viswanathan S. Postnatal Growth Assessment of the Very-Low-Birth-Weight Preterm Infant. *Children*. 2025 Feb;12(2):197.
3. Gounaris AK, Sokou R, Gounari EA, Panagiotounakou P, Grivea IN. Extrauterine Growth Restriction and Optimal Growth of Very Preterm Neonates: State of the Art. *Nutrients*. 2023 Jul 21;15(14):3231.
4. Dessie YA, Abemie W, Nigussie EM, Mengistu BT, Mengstie LA, Girma B, et al. Patterns of postnatal weight gain and its predictors among preterm very low birth weight neonates born in Bahir-Dar city public hospitals, 2022: A cross sectional study. *PLoS One*. 2025 Feb 12;20(2):e0315573.
5. Andrews ET, Ashton JJ, Pearson F, Beattie RM, Johnson MJ. Early postnatal growth failure in preterm infants is not inevitable. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2019 May;104(3):F235-41.
6. van den Akker CHP, Turck D, van Goudoever JB. Nutrition and Growth in Preterm and Term Infants. *World Rev Nutr Diet*. 2025;128:86-103.
7. Bagga N, Panigrahi N, Germain A, Namazova I, Rahman MM, Saugstad OD, et al. Extrauterine Growth Restriction: Need for an Accurate Definition. *Newborn (Clarksville)*. 2023 Jul-Sep;2(3):198-202.

8. Villar J, Giuliani F, Barros F, Roggero P, Coronado Zarco IA, Rego MAS, et al. Monitoring the Postnatal Growth of Preterm Infants: A Paradigm Change. *Pediatrics*. 2018 Feb;141(2):e20172467.

9. Peila C, Spada E, Giuliani F, Maiocco G, Raia M, Cresi F, et al. Extrauterine Growth Restriction: Definitions and Predictability of Outcomes in a Cohort of Very Low Birth Weight Infants or Preterm Neonates. *Nutrients*. 2020 Apr;12(5):1224.

10. Villar J, Cheikh Ismail L, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014 Sep 6;384(9946):857-68.

11. INTERGROWTH-21st [Internet]. [Consulta: 14 de junio de 2025]. Disponible en: https://intergrowth21.tghn.org/

12. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Jun;163(7):1723-9.

13. Walsh MC, Kliegman RM. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am.* 1986 Feb;33(1):179-201.

14. Rogulska J, Fenton TR, Szczapa T, Wróblewska-Seniuk K. Association of Neonatal Morbidities and Postnatal Growth Faltering in Preterm Neonates. *Healthcare (Basel)*. 2025 Jan 24;13(3):235.

15. Ong C, Han WM, Wong JJ, Lee JH. Nutrition biomarkers and clinical outcomes in critically ill children: A critical appraisal of the literature. *Clin Nutr.* 2014 APr;33(2):191-7.